ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КАБИНЕТ
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ПРОГРАММЫ

ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И БРИГАДНОЙ ПОДГОТОВКИ

ПЛАВИЛЬЩИКОВ МЕТАЛЛОВ (цветных)

(ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО)

Четвертое издание

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ВЫСШАЯ ШКОЛА»
Москва 1970

УТВЕРЖДЕНО
Государственным комитетом
Совета Министров СССР
по профессионально-техническому
образованию

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие программы предназначены для индивидуального и бригадного обучения на производстве плавильщиков металлов (цветных).

Срок подготовки установлен 6 месяцев, причем на теоретические занятия отведено 200 часов.

В программах определен обязательный для каждого обучающегося объем учебного материала, указано время и намечена педагогически целесообразная последовательность его изучения.

Объем профессиональных навыков и технических знаний, предусмотренный в программах, отвечает требованиям Тарифно-квалификационного справочника рабочих сквозных профессий, утвержденного Государственным комитетом Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы.

Программа производственного обучения составлена так, чтобы по ней можно было обучать плавильщиков металла непосредственно на рабочих местах в процессе выполнения ими различных производственных заданий.

Программой предусмотрено изучение всех операций и видов работ, которые должен уметь выполнять рабочий 2-го разряда.

К концу обучения каждый обучающийся должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими требованиями и нормами, установленными на данном производстве.

Производственное обучение должны осуществлять высококвалифицированные рабочие, новаторы производства, бригадиры, мастера, пользующиеся авторитетом среди рабочих и имеющие педагогические навыки.

Они должны не только научить рабочих высокопроизводительно трудиться, но и привить им любовь к данной профессии.

Программа теоретического обучения составлена с учетом знаний, полученных обучающимися в 8-летней общеобразовательной школе, и предусматривает приобретение теоретических знаний, необходимых плавильщику металлов (цветных) для практической работы.

Примерная последовательность изучения тем приведена в программе.

На теоретические занятия отводится 17 недель по 12 часов в неделю. В последний период обучения, когда обучающиеся самостоятельно выполняют производственные работы, проведение теоретических занятий не предусмотрено. Занятия можно проводить в специально отведенные дни или в дни производственного обучения по 2—3 часа.

Для проведения теоретических занятий привлекаются высококвалифицированные инженерно-технические работники, имеющие опыт работы по техническому обучению кадров.

Программы производственного и теоретического обучения необходимо систематически дополнять учебным материалом о новых технологических процессах и оборудовании, передовых методах труда и других достижениях, которые начали использоваться в отечественной и зарубежной практике производства после издания настоящих программ. Одновременно из программ следует исключить сведения об устаревших технологических процессах, оборудовании и методах труда.

В зависимости от общеобразовательной подготовки обучающихся и уровня производства в программах можно изменять последовательность прохождения тем и время на их изучение.

Указанные изменения вносятся в программы после рассмотрения их учебно-методическим советом предприятия с последующим утверждением главным инженером.

Все замечания и предложения по учебным программам, помещенным в настоящем сборнике, просим направлять в Центральный учебно-методический кабинет профессионально-технического образования по адресу: *Москва, ГСП, И-301, Мурманский проезд, 8.*

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия — плавильщик металлов (цветных).
Квалификация — 2-й разряд.

Плавильщик металлов (цветных) должен уметь:

1) вести плавку цветных металлов в печах и тиглях всех видов под руководством бригадира или мастера и принимать участие в текущем ремонте печей;

2) готовить шихту согласно заданному составу, распознавать по внешнему виду основные материалы, возврат, флюсы и промежуточные сплавы (лигатуры, брикетированную стружку и раскислитель);

3) подготавливать печь для работы, загружать шихтовые материалы, регулировать температуру в печи, удалять шлак, очищать печь и выпускать металл из печи;

4) подготавливать тигли для плавки и ковши для разливки металла;

5) пользоваться контрольно-измерительными приборами для определения температуры жидкого металла в процессе плавки;

6) снимать с поверхности расплавленного металла «сухой шлак». Брать пробу жидкого металла для установления химического состава и отливать пробу для определения механической прочности и структуры цветного литья;

7) применять передовые приемы работы и способы организации труда и рабочего места;

8) экономно расходовать материалы и электроэнергию, бережно обращаться с контрольно-измерительными приборами, приспособлениями и оборудованием;

9) соблюдать правила техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности;

10) оказывать первую помощь при несчастных случаях.

Плавильщик металлов (цветных) должен знать:

1) устройство, принцип действия и правила эксплуатации плавильных печей, применяемых для плавки различных цветных металлов: тигельных горнов, пламенных (отражательных) печей, электропечей; устройство вакуумных печей для плавки цветных металлов;

2) устройство контрольно-измерительных приборов (термопары, пирометры) и правила пользования ими;

3) назначение футеровки плавильных печей и огнеупорные материалы, применяемые для кладки футеровки;

4) основы металлургического процесса плавки цветных металлов;

5) технологические режимы плавки цветных металлов и правила регулировки температурного режима печи;

6) брак, возникающий при плавке цветных металлов, его причины, способы предупреждения и устранения;

7) основные свойства цветных металлов и их сплавов;

8) состав флюсов, состав и способы применения рафинирующих веществ;

9) причины простоев и неполадок в работе плавильных печей, способы их предупреждения и устранения;

10) передовые методы работы, организации труда и рабочего места;

11) правила экономного расходования и использования материалов, инструментов, приспособлений и электроэнергии;

12) правила оказания первой помощи при несчастных случаях;

13) правила техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ тем	Темы	Количество дней
1	Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством	2
2	Обучение основным операциям и приемам работы плавильщика металлов (цветных)	100
3	Самостоятельное выполнение работ в качестве плавильщика металлов (цветных)	47
	Квалификационные испытания	1
	Итого	150

ПРОГРАММА

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством

Инструктаж по технике безопасности на предприятии (проводит инженер по технике безопасности).

Экскурсия на предприятие с целью практического ознакомления обучающихся с ведущими цехами и технологическим процессом предприятия.

Ознакомление с производственным процессом плавильного цеха и его оборудованием.

Ознакомление с рабочим местом и работой плавильщика металла.

Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Тема 2. Обучение основным операциям и приемам работы плавильщика металлов (цветных)

Шихтовка сплавов. Ознакомление обучающихся с шихтовым двором, оборудованием и операциями, связанными с подготовкой шихты.

Отбор лома, подлежащего дальнейшей обработке: негабаритного лома, стружки, не свободной от влаги и маслянистых веществ, раскислителей и др.

Распознавание по внешнему виду основных материалов, возврата, промежуточных сплавов (лигатур) и флюсов.

Сортировка негабаритного лома. Работа на ножницах и пилах, разбивка лома кувалдами и копрами.

Подготовка металлической стружки к плавке: удаление влаги, маслянистых веществ, очистка стружки от примеси железа брикетирование.

Шихтовка плавильных материалов в соответствии с заданным маслянистых веществ, очистка стружки от примеси железа, брике-

Отвешивание шихтовых материалов.

Транспортирование шихты.

Освоение основных приемов работы на плавильных печах. Ознакомление с устройством печей, применяемых на заводе для плавки цветных металлов, и правилами их обслуживания.

Подготовка тиглей к плавке: просушивание и прокаливание тиглей перед плавкой в горнах, обогреваемых твердым топливом или нефтью.

Установка тиглей в горне и загрузка их металлом.

Обслуживание горнов, обогреваемых газом.

Обслуживание горнов, обогреваемых нефтью: очистка форсунок от грязи, подача и смешение топлива и воздуха, распыление нефти.

Обслуживание пламенных печей: розжиг печи и загрузка шихты, управление поворотным механизмом, качание вращающейся пламенной печи с помощью штурвала, уход за футеровкой печи.

Обслуживание электропечи: загрузка шихты, присоединение электродов, включение тока, регулирование электрической дуги, передвижение электродов и качание печи в процессе плавки металла. Наблюдение за выпуском металла из печи.

Участие в текущем ремонте футеровки печей.

Плавка цветных металлов и сплавов. Ознакомление обучающихся с температурным режимом и порядком ведения процесса плавки цветных металлов при изготовлении различных сплавов. Ознакомление с раскислением и модифицированием цветных металлов.

Участие под руководством обучающего рабочего в работах по ведению процесса плавки цветных металлов и сплавов (плавка меди, приготовление различных бронз, латуней и других сплавов) в тигельных, пламенных и электрических печах, Наблюдение за температурным режимом плавки по контрольно-измерительным приборам: термопары, тепловые и оптические пирометры.

Участие в подготовке разливочных ковшей: в осмотре футеровки; подогреве ковшей перед разливкой; в выдаче металла из печи в разливочные ковши; очистке расплавленного металла в ковше от защитного покрова и шлака; отборе и отливке проб готового металла для химического анализа и определения механической прочности и структуры цветного литья; контрольной отливке.

Приготовление лигатур. Ознакомление с составом и порядком приготовления лигатур, применяемых на данном предприятии при плавке цветных металлов.

Подготовка шихты для приготовления лигатур.

Приготовление лигатуры медь — кремний: расплавление меди и ввод небольшими порциями купросилиция (сплав меди с кремнием) с непрерывным перемешиванием сплава.

Приготовление лигатуры медь — марганец: расплавление меди под слоем древесного угля и ввод небольшими порциями марганца с помешиванием сплава.

Приготовление лигатуры медь — алюминий: расплавление в горнах меди и отдельно алюминия, смешение меди и алюминия.

Приготовление лигатуры алюминий — железо: расплавление алюминия и ввод железа порциями в виде мелких гвоздей, проволоки, высечки и т. д.

Приготовление лигатуры других сплавов, применяемых на заводе.

Определение готовности сплава. Отливка приготовленных лигатур в тонкие плиты.

Способы контроля качества лигатур.

Тема 3. **Самостоятельное выполнение работ в качестве плавильщика металлов (цветных)**

Выполнение всех видов работ, операций и приемов, входящих в круг обязанностей плавильщика цветных металлов и сплавов при обслуживании плавильных печей различных конструкций и назначений.

Подготовка шихты и загрузка шихтовых материалов в печь.

Ведение процесса плавки и рафинирования цветных металлов и сплавов.

Регулирование подачи топлива и воздуха, температуры и интенсивности процесса горения, давления газов в печи.

Наблюдение за установленным уровнем металла в печи и определение готовности его к выпуску.

Выявление и устранение неполадок в работе обслуживаемого оборудования.

Практическое освоение передовых методов труда и организация рабочего места при обслуживании печей различных конструкций и назначений.

Квалификационные испытания

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ тем	Темы	Количество дней
1	Введение	2
2	Основные сведения о производстве и организации рабочего места	4
3	Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарные мероприятия	6
4	Краткие сведения о литейном производстве	12
5	Цветные металлы и сплавы	30
6	Чтение чертежей	12
7	Сведения из электротехники	12
8	Оборудование для плавки цветных металлов и сплавов	30
9	Основы теории плавки и отливки цветных металлов и сплавов	32
10	Технологический процесс плавки цветных металлов и сплавов	34
11	Механизация и автоматизация процессов плавки и литья цветных металлов и сплавов	10
12	Основные сведения по организации и экономике производства	12
	Повторение и учет	4
	Итого	200

ПРИМЕРНАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

№ тем	Темы	Недели									Всего часов
		1	2—4	5	6	7	8—11	12—15	16	17	
		Количество часов в неделю									
1	Введение	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2
2	Основные сведения о производстве и организации рабочего места	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4
3	Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарные мероприятия	6	—	—	—	—	—	—	—	—	6
4	Краткие сведения о литейном производстве	—	4	—	—	—	—	—	—	—	12
5	Цветные металлы и сплавы	—	6	6	6	—	—	—	—	—	30
6	Чтение чертежей	—	2	6	—	—	—	—	—	—	12
7	Сведения из электротехники	—	—	—	6	6	—	—	—	—	12
8	Оборудование для плавки цветных металлов и сплавов	—	—	—	—	6	6	—	—	—	30
9	Основы теории плавки и отливки цветных металлов и сплавов	—	—	—	—	—	4	4	—	—	32
10	Технологический процесс плавки цветных металлов и сплавов	—	—	—	—	—	2	4	6	4	34
11	Механизация и автоматизация процессов плавки и литья цветных металлов и сплавов	—	—	—	—	—	—	2	2	—	10
12	Основные сведения по организации и экономике производства	—	—	—	—	—	—	2	4	—	12
	Повторение и учет	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4
	Итого	12	12	12	12	12	12	12	12	8	200

ПРОГРАММА

Тема 1. **Введение**

Задачи, поставленные Программой КПСС перед машиностроительной промышленностью, по созданию материально-технической базы коммунизма.

Значение машиностроительной промышленности для народного хозяйства СССР. Технический прогресс, механизация и автоматизация производственных процессов.

Задачи машиностроительной промышленности, поставленные планом развития народного хозяйства СССР.

Социалистическое соревнование и его роль в повышении производительности труда и коммунистическом воспитании трудящихся. Формы и методы социалистического соревнования. Бригады коммунистического труда. Передовики производства и их роль в развитии техники и повышении производительности труда.

Значение повышения профессионального мастерства и культурно-технического уровня рабочих в создании материально-технической базы коммунизма.

Ознакомление с программой обучения.

Тема 2. **Основные сведения о производстве и организации рабочего места**

Продукция, выпускаемая предприятием, и ее краткая характеристика.

Основные и вспомогательные цехи предприятия, их назначение; связь между цехами.

Производственные процессы плавильного цеха и его оборудование. Автоматизация и механизация производственных процессов в плавильном цехе. Краткие сведения об организации работы цеха. Руководство цехом. Партийные и общественные организации цеха и завода.

Рабочее место плавильщика металлов (цветных), его организация и техническое обслуживание.

Правила внутреннего распорядка на предприятии.

Тема 3. **Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарные мероприятия**

Техника безопасности. Задачи техники безопасности в условиях социалистического производства. Законодательство и органы надзора по охране труда в СССР.

Техника безопасности на территории и в цехах предприятия.

Разбор заводской и цеховой инструкций по технике безопасности. Правила поведения на территории и в цехах предприятия.

Меры безопасности при работе плавильщика металлов.

Промышленная санитария и гигиена труда. Задачи промышленной санитарии. Профессиональные заболевания и их основные причины. Профилактика профессиональных заболеваний и основные профилактические и защитные мероприятия. Личная гигиена. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях.

Медицинское и санитарное обслуживание рабочих на предприятии.

Противопожарные мероприятия. Основные причины возникновения пожаров в цехах и на территории предприятия. Противопожарные мероприятия. Недопустимость применения открытого огня. Пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приспособления, приборы и сигнализация.

Химические огнетушительные средства и правила их применения. Правила поведения в огнеопасных местах и при пожарах.

Тема 4. **Краткие сведения о литейном производстве**

Значение литейного производства в машиностроении. Схема технологического процесса производства отливок.

Виды литейных форм и их применение.

Формовочные материалы. Составы и свойства формовочных смесей и способы их приготовления.

Основные сведения о модельной и другой литейной оснастке (модели, стержневые ящики, модельные плиты, опоки и т. п.).

Формовка ручная и машинная. Краткая характеристика ручных методов формовки в опоках, в почве, в стержнях, по шаблону. Преимущества машинной формовки.

Основные типы формовочных машин: встряхивающие, пескометы и др., принципы их действия и область применения.

Стержни, их назначение и методы изготовления. Краткая характеристика ручного метода формовки стержней в ящиках и на машинах. Основные типы стержневых машин: встряхивающие, пескодувные, пескострельные, пескометы, принципы их действия и область применения.

Понятие об элементах литниковых систем и питании отливок.

Шихтовые материалы, применяемые в литейном производстве, их виды, свойства и способы подготовки к плавке. Типы и схемы основных плавильных печей. Сплавы, применяемые в литейном производстве, их свойства: температура плавления, жидкотекучесть, усадка и плавка.

Основные сведения о сборке и заливке литейных форм.

Понятие о процессах формирования и затвердевания отливок, выбивке и очистке литья.

Понятие о методах получения отливок специальными видами литья: кокильное литье, литье под давлением, центробежное литье и понятие о получении отливок методом точного литья.

Литье по выплавленным моделям в оболочковые формы.

Тема 5. **Цветные металлы и сплавы**

Общие сведения о металлах и их свойствах

Значение металлов в народном хозяйстве. Технически чистые металлы и сплавы. Деление металлов на черные и цветные.

Физические свойства металлов: температура плавления, удельный вес, теплопроводность, электропроводность.

Механические свойства металлов: прочность, твердость, упругость, вязкость, истираемость.

Химические свойства металлов: способность образования соединения металла с кислородом (окислы) и выделения кислорода из образовавшихся окислов.

Технологические свойства металлов: обрабатываемость резанием, пластичность, текучесть, свариваемость.

Понятие о структуре металлов и сплавов, зависимость их свойств от структуры. Структурные превращения. Понятие об усадке и ликвации в сплавах.

Методы испытания металлов и сплавов, их сущность и значение.

Черные металлы. Характеристика черных металлов. Железо как составная часть некоторых сплавов цветных металлов, физические и химические свойства железа. Понятие о производстве черных металлов.

Виды чугуна, их особенности и область применения. Марки литейного чугуна. Термическая обработка чугуна.

Классификация сталей, химический состав, основные механические и технологические свойства и применение углеродистых и легированных сталей.

Быстрорежущая сталь, ее свойства и применение. Понятие о термической и термохимической обработке сталей.

Цветные металлы, наиболее широко распространенные в технике: медь, алюминий, магний, никель, цинк, олово, свинец, сурьма, основные свойства каждого из них. Марки важнейших цветных металлов по ГОСТ, их химический состав и область применения.

Понятие о способах получения меди, их сущность, сравнительная оценка и применение. Производство алюминия, получение глинозема из бокситов и алюминия из глинозема. Понятие о способах получения других важнейших цветных металлов.

Сплавы цветных металлов. Характерные признаки, отличающие сплавы от металлов. Растворимость важнейших цветных металлов и образование сплавов. Причины ограниченного применения в промышленности чистых цветных металлов. Сравнительная оценка свойств сплавов и чистых цветных металлов.

Классификация сплавов цветных металлов: по удельному весу, по основному металлу, образующему основу сплава, и по тугоплавкости. Основные требования, предъявляемые к сплавам для

производства фасонных отливок и для обработки давлением. Сплавы, наиболее распространенные в промышленности.

Сплавы на медной основе

Оловянистые бронзы (сплавы меди с оловом), их деление по техническому назначению: бронзы литейные, бронзы для обработки под давлением. Деление оловянистых бронз по составу: двойные, тройные и четверные в зависимости от количества компонентов, образующих сплав. Достоинства оловянистых бронз.

Ограниченность применения оловянистых бронз из-за дефицитности олова. Наиболее распространены в технике тройные оловянистоцинковые и оловянистосвинцовые бронзы, четверные сплавы оловянистоцинковосвинцовистых бронз, фосфористые бронзы; их химический состав, основные свойства и назначение по ГОСТ. Литейные марки малооловянистых бронз.

Влияние компонентов: меди, олова, цинка, свинца, никеля и фосфора на свойства оловянистых бронз.

Вредные примеси в оловянистых бронзах, их влияние на механические и литейные качества сплавов. Допустимое содержание этих примесей в оловянистых бронзах.

Специальные бронзы. Общая характеристика специальных бронз и их значение в технике как заменителей оловянистых бронз, превосходящих последние по некоторым свойствам. Виды специальных бронз в зависимости от легирующих добавок к меди.

Алюминиевые, свинцовые и керамические бронзы, их особенности и применение в промышленности. Добавки и вредные примеси в алюминиевых, свинцовых и кремнистых бронзах.

Литейные марки важнейших специальных бронз, их химический состав, литейные и механические свойства и основное назначение.

Медноцинковые сплавы (латуни). Общая характеристика медноцинковых сплавов и их применение в промышленности.

Обыкновенные латуни (двойные сплавы меди с цинком), их виды в зависимости от содержания цинка в сплаве: томпаки, полутомпаки, латуни, мунции и припои. Механические и литейные свойства, приобретаемые сплавом в зависимости от содержания в нем цинка.

Специальные латуни, содержащие дополнительные легирующие добавки — алюминий, никель, железо, олово, свинец, кремний, марганец. Тройные, четверные и пятикомпонентные латуни. Алюминиевые, кремнистые и марганцовистые латуни, их особенности и применение в промышленности.

Отличие литейных латуней от латуней, предназначенных для обработки давлением.

Литейные марки важнейших специальных латуней по ГОСТ, их химический состав, основные свойства и назначение. Вредные примеси в латунях и их влияние на качество сплава.

Медноникелевые сплавы. Достоинства сплавов, их применение в промышленности.

Виды медноникелевых сплавов: мельхиор, манганин и константан, монель-металл; процентное содержание компонентов в них и отличительные особенности. Наиболее распространенные марки медноникелевых сплавов, их химический состав, основные свойства и назначение. Влияние компонентов и вредных примесей на качество медноникелевых сплавов.

Алюминиевые сплавы. Общая характеристика алюминиевых сплавов: высокие механические свойства в сочетании с небольшим удельным весом, хорошая электропроводность и теплопроводность, хорошая обрабатываемость.

Характеристика алюминиевых литейных сплавов для фасонного литья. Группы алюминиевых литейных сплавов в зависимости от их состава.

Алюминиевокремнистые сплавы с упрочняющими добавками, их важнейшие представители.

Силумины, их химический состав, свойства и назначение по ГОСТ. Влияние различных добавок на механические свойства силуминов. Использование силумина в чушках в качестве шихтового материала при плавке алюминиевых сплавов, содержащих кремний.

Алюминиевомагниевые сплавы, их важнейшие представители, состав, особенности и назначение по ГОСТ.

Алюминиевомедные и алюминиевоцинковые сплавы, их состав, особенности и применение.

Магниевые сплавы. Отличительные свойства магниевых сплавов от алюминиевых и прочих сплавов цветных металлов. Основные составляющие магниевых сплавов: алюминий, цинк, марганец, кремний, бериллий и титан; их влияние на свойства сплавов.

Магниевые сплавы для обработки давлением и литейные сплавы для фасонного литья, их особенности. Важнейшие марки магниевых сплавов, их химический состав и назначение.

Антифрикционные сплавы. Понятие об антифрикционных сплавах и требованиях, предъявляемых к антифрикционным материалам. Виды антифрикционных материалов, их важнейшие представители. Баббиты оловянистые, свинцовистые, мышьяковокадмиевые и баббиты, содержащие щелочноземельные металлы, их сравнительная характеристика и применение. Понятие о структуре баббитов. Марки важнейших баббитов, их состав, свойства и основное назначение.

Тема 6. **Чтение чертежей**

Чертежи и эскизы деталей. Чертеж детали и его назначение. Расположение проекций на чертеже. Обозначения и надписи на чертежах. Последовательность в чтении чертежей. Упражнения в чтении простых рабочих чертежей. Сечения, разрезы, линии

обрыва и их обозначения. Упражнения в чтении чертежей с разрезами и сечениями. Особые случаи разрезов (через ребро, спицу и тонкую стенку).

Понятие об эскизе; отличие его от рабочего чертежа.

Сборочный чертеж. Его назначение. Упражнения в чтении сборочных чертежей.

Тема 7. **Сведения из электротехники**

Значение электрификации народного хозяйства в создании материально-технической базы коммунизма.

Основные законы постоянного тока. Электрическая цепь. Величина и плотность электрического тока. Сопротивление и проводимость проводника. Электродвижущая сила источников тока. Закон Ома; последовательное, параллельное и смешанное соединения проводников и источников тока. Работа и мощность тока.

Переменный ток. Получение переменного тока. Соединение звездой, треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения, отношения между ними. Мощность однофазного и трехфазного переменного тока. Понятие о косинусе фи и мерах его улучшения.

Трансформаторы. Принцип действия, устройство и применение.

Асинхронный электродвигатель. Принцип действия, устройство и применение. Пуск его в ход, реверсирование. Коэффициент полезного действия.

Электродвигатели, устанавливаемые в плавильном отделении.

Заземление. Электрическая защита.

Пускорегулирующая аппаратура: рубильники и переключатели, выключатели, реостаты, контроллеры, магнитные пускатели.

Защитная аппаратура: предохранители, реле и пр.

Арматура местного освещения.

Рациональное использование электрической энергии в народном хозяйстве.

Тема 8. **Оборудование для плавки цветных металлов и сплавов**

Классификация печей для плавки цветных металлов. Разновидность конструкций печей, применяемых для плавки цветных металлов, в зависимости от технологических особенностей приготовления сплавов.

Подразделение плавильных печей по назначению, конструкции и источникам тепловой энергии.

Сравнительная характеристика и применение отдельных типов плавильных печей.

Краткие сведения об огнеупорных материалах и топливе. Требования, предъявляемые к огнеупорным материа-

лам: высокая огнеупорность, термостойкость, химическая стойкость и др. Основные группы огнеупорных материалов (по химическому составу): полукислые, кислые или кремнекислые, основные или магнезитовые изделия, нейтральные или хромомагнезитовые изделия. Краткая характеристика, особенности и применение каждой группы огнеупорных материалов.

Виды топлива по агрегатному состоянию. Естественное и искусственное топливо.

Твердое, жидкое и газообразное топливо, применяемое при плавке цветных металлов, их сравнительная характеристика и назначение.

Тигельные горны. Тигельные горны стационарные и наклоняющиеся, их применение. Особенность тигельных печей по сравнению с другими плавильными печами.

Стационарные самодувные горны и горны с принудительным дутьем, работающие на твердом топливе, их устройство и недостатки.

Нефтяные горны, их особенности. Виды нефтяных горнов, регулирование подачи топлива и воздуха в нефтяные горны. Устройство работающей на мазуте тигельной печи с металлическим невынимающимся тиглем, ее применение.

Рекуперативные печи, их устройство. Тигельная качающаяся печь для плавки бронз, ее конструктивные особенности. Тигельные печи, работающие на газообразном топливе, их устройство, преимущества и применение.

Тигли, их виды и применение. Важнейшие свойства, определяющие качество тиглей. Срок службы тиглей и пути увеличения его. Правила хранения и эксплуатации тиглей.

Обслуживание тигельных печей различной конструкции и уход за ними.

Правила техники безопасности при обслуживании тигельных печей.

Пламенные печи. Виды пламенных печей. Печи, работающие на твердом и жидком топливе. Общая характеристика пламенных печей, их достоинства и недостатки по сравнению с тигельными печами. Нефтяные вращающиеся печи типа «Мечта», их применение. Устройство и работа качающейся печи типа «Мечта», наиболее широко применяемой для плавки оловянистых бронз. Футеровка печи. Емкость и производительность печи. Пламенные печи систем советских конструкторов Зеленского и Георгадзе, их устройство, конструктивные особенности и применение. Технико-экономические показатели работы печей.

Пламенные печи для производства алюминиевых сплавов, работающие на генераторном газе, их устройство и работа.

Пламенные печи большой емкости для рафинировочной плавки меди, их виды. Емкость рафинировочных печей в литейных цехах металлообрабатывающих заводов. Наклоняющаяся печь для рафинировочной плавки меди, ее основные конструктивные элементы.

Кинематическая схема механизма наклона печи. Устройство рекуператора. Применение в печах кислой и основной подин в зависимости от степени загрязнения шихты примесями. Технико-экономические показатели работы печи: расход мазута, угар металла, потеря металла в шлаке.

Обслуживание пламенных печей и уход за ними. Ремонт футеровки печей. Влияние качества огнеупорных материалов на приготовление сплавов. Техника безопасности при обслуживании пламенных печей.

Электрические печи. Общая характеристика электрических печей и их достоинства.

Классификация электрических печей по способу преобразования электрической энергии в тепловую.

Вакуумные электрические печи.

Дуговые электрические печи. Их разновидности и применение.

Дуговая электрическая печь с непрямым нагревом типа ДМК, устройство и принцип действия печи. Температура электрической дуги, образующейся между электродами печи. Система охлаждения электродов (регулирование длины дуги при работе печи). Щит управления печи, его устройство и оснащение приборами.

Технические данные печи: емкость, трансформаторная мощность, расход электроэнергии и электродов на тонну переплавленного металла, процент угара и механические потери металла при плавке, производительность печи.

Применение печей типа ДМК для плавки медных сплавов.

Электрические печи сопротивления. Их разновидности и применение.

Электропечь типа САН, ее устройство и принцип действия. Устройство форкамер и футеровка плавильной ванны.

Материал, применяемый для спиралей. Преимущества данной печи и широкое применение для плавки алюминиевых сплавов. Причины непригодности печей этого типа для плавки медных сплавов.

Стационарные камерные печи, их конструктивные особенности и применение.

Обслуживание электрических печей сопротивления и уход за ними.

Техника безопасности при обслуживании печей сопротивления.

Индукционные электрические печи. Физические основы индукционного нагрева. Принцип устройства индукционных печей и общая характеристика.

Типы индукционных электрических печей.

Индукционные низкочастотные печи со стальным сердечником, принцип их действия.

Преобразование электрической энергии в тепловую в печах этого типа.

Основные конструктивные элементы печи.

Футеровка шахты и канальной части.

Электрическая часть печи, ее устройство. Пуск печи и правила эксплуатации печей.

Индивидуальное и групповое питание печей, их преимущества и недостатки. Схема питания индукционной печи со стальным сердечником. Достоинства индукционных печей, этого типа. Применение печей для плавки латуней, бронз, медноникелевых сплавов и чистых цветных металлов.

Высокочастотные печи без стального сердечника. Их принцип действия и конструктивные особенности. Футеровка печей. Емкость высокочастотных печей.

Основные преимущества высокочастотных печей и применение их для плавки высококачественных сталей и плавки цветных металлов.

Эксплуатация низкочастотных и высокочастотных индукционных печей и уход за ними.

Техника безопасности при обслуживании индукционных печей.

Оборудование для подготовки шихты. Конструкция сушильных печей для сушки влажной шихты и стружки, их устройство, принцип действия и правила обслуживания.

Оборудование для подготовки стружки и мелких отходов: центрифуги для освобождения стружки от масла, магнитный сепаратор для отделения стружки от стальных и чугунных частей, гидравлический пакет-пресс для пакетирования стружки и др.; устройство, принцип действия и обслуживание оборудования.

Оборудование для брикетирования стружки из цветных металлов.

Оборудование для обработки слитков. Транспортное оборудование литейных цехов. Техника безопасности при обслуживании указанных видов оборудования.

Тема 9. **Основы теории плавки и отливки цветных металлов и сплавов**

Топливо и основы теплопередачи. Классификация и общая характеристика топлива. Основные свойства топлива. Теплотворная способность топлива. Условное топливо и калорийный эквивалент. Горение топлива. Естественное и искусственное твертопливо. Жидкое и газообразное топливо.

Основные понятия по электронагреву. Электронагрев через сопротивление. Дуговой и смешанный электронагрев. Индукционный электронагрев.

Основы теплопередачи. Передача тепла теплопроводностью, конвекцией, излучением. Теплообмен в рабочем пространстве плавильных печей. Тепловой баланс плавильных печей. Коэффициент полезного действия печи.

Теория плавки. Состав и физическое состояние шихтовых материалов. Порядок загрузки составных частей шихты в сплав.

Взаимодействие металла с веществами в рабочем пространстве печи. Методы удаления газов из раствора в металлах и сплавах. Угар металлов. Окисление, испарение металла при плавке. Защитные флюсы и покровы. Верхнее и нижнее флюсование. Флюсование по всей массе металла. Раскисление. Раскислители поверхностные и раскислители, растворимые в металле.

Влияние размеров и формы рабочего пространства печей на процесс плавки. Влияние температуры металла, давления в рабочем пространстве и времени на процесс плавки.

Тема 10. **Технологический процесс плавки цветных металлов и сплавов**

Общее понятие о технологическом процессе. Технологический процесс плавки цветных металлов и сплавов. Определение последовательности операций.

Дисциплина в технологическом процессе. Ответственность за нарушение технологической дисциплины.

Технологическая документация, ее формы, назначение и содержание.

Порядок внесения и внедрения рационализаторских предложений. Внедрение прогрессивных технологических методов в производство.

Современные методы плавки цветных металлов и сплавов, их сравнительная оценка.

Пути дальнейшего усовершенствования технологии плавки цветных металлов и сплавов на основе достижений науки, техники и опыта передовиков производства.

Подготовка шихты. Шихтовые материалы, используемые при приготовлении цветных сплавов. Чистые металлы, отходы собственного производства и привозной лом со стороны (в отдельных случаях флюсы и раскислители). Характеристика отходов и амортизационного лома цветных металлов и сплавов. Наиболее дорогие составляющие шихты — чистые металлы, применяемые в виде чушек, плит, листов и лигатур. Лигатуры, их назначение и применение. Состав шихты в зависимости от назначения сплава, вида и литья и характера производства.

Понятие о расчете шихты. Исходные данные для расчета шихт. Сортировка лома и отходов с удалением частей постороннего металла. Порядок хранения лома. Отделение мелких отходов для переплавки в чушки и определение их химического состава.

Сушка шихты в печах различной конструкции, ее значение и порядок проведения. Обработка стружки, поступающей из механических цехов. Значение тщательной подготовки шихты для приготовления сплавов кондиционного качества.

Рафинировочная плавка меди. Цель рафинирования меди. Марки рафинированной меди по ГОСТу, их состав и применение.

Характеристика шихтовых материалов, применяемых при рафинировании.

Сущность процесса рафинирования меди. Примеси, подлежащие удалению. Понятие о химизме окислительных и восстановительных процессов.

Основные стадии (периоды) процесса рафинирования меди. Разливка металла и заправка печи.

Значение отдельных стадий процесса рафинирования и порядок их проведения. Применяемый инструмент и изложницы, подготовка их к плавке. Температурный режим процесса рафинирования, важность его соблюдения.

Контроль процесса рафинирования меди. Техника безопасности при рафинировании меди.

Приготовление лигатур. Значение применения лигатур. Виды лигатур: двойные и тройные, их характеристика. Применение лигатур при плавке специальных бронз, алюминиевых сплавов, баббитов и других сплавов. Основные требования, предъявляемые к лигатурам.

Способы приготовления лигатур. Составы и условия приготовления наиболее распространенных в заводской практике лигатур: медь — фосфор, медь — марганец, медь — кремний, медь — алюминий, медь — железо, медь — никель, медь — сурьма, олово — никель — сурьма, алюминий — медь — марганец и др. Контроль качества приготовления лигатур. Техника безопасности при приготовлении лигатур.

Угар металла при плавке, его виды. Причины потерь металла во время плавки. Учет безвозвратных потерь металла при расчетах шихты. Основные факторы, влияющие на угар металла в процессе плавки.

Значение уменьшения угара металла для повышения производительности печи, удешевления процесса получения сплавов и снижения себестоимости продукции, выпускаемой литейным цехом.

Плавка бронз и медноцинковых сплавов (латуней)

Общие сведения о плавке сплавов. Общие требования, предъявляемые к жидкому (расплавленному) металлу; соответствие химического состава нормам ГОСТ, однородность химического состава по всей массе: отсутствие включений окислов, отсутствие большого количества растворенных газов и др. Основные факторы, влияющие на процесс плавки и качество сплавов. Общие правила загрузки шихтовых материалов.

Состав печных газов. Взаимодействие расплавленного металла с атмосферой печи. Влияние температуры металла на окисление и газонасыщение металла. Способы предупреждения и устранения окисления и газонасыщения металла.

Защитные покровы и раскислители, их виды и применение. Способы дегазации расплавленного металла, их сравнительная харак-

теристика и применение. Устранение вредных примесей в сплавах. Меры устранения ликвации в сплавах цветных металлов.

Плавка бронз. Способы приготовления бронз в различного типа печах, их особенности и применение.

Основные стадии технологического процесса изготовления бронз, значение отдельных стадий. Порядок плавки при изготовлении оловянистых бронз из чистых металлов и из шихты, состоящей в основном из вторичных металлов. Назначение засыпки поверхности расплавленного металла древесным углем. Применение флюсов при плавке вторичной бронзы. Раскисление сплавов фосфористой медью. Соотношение между количеством вводимой фосфористой меди и весом шихты. Правила ввода в сплав основных компонентов шихты, раскислителей и флюсов. Значение и порядок перемешивания сплавов. Определение готовности сплава к разливке. Оптимальная температура разливки различных бронз, обеспечивающая наилучшее качество сплава.

Контрольно-измерительные приборы, применяемые в производстве для измерения температуры жидкого металла. Термоэлектрические, оптические и радиационные пирометры, их устройство и принцип действия. Правила пользования пирометрами. Порядок удаления шлака с поверхности металла. Разливка сплавов. Отбор проб для анализов. Контроль качества бронз.

Плавка специальных бронз. Особые требования к шихтовке специальных бронз, особенно алюминиевых. Исходные материалы при плавке важнейших специальных бронз (алюминиевых, марганцовистых, оловянистых).

Специфичность алюминиевых бронз, влияющая на технологию их плавки. Особенности технологии плавки алюминиевых бронз.

Особенности плавки марганцовистой бронзы и свинцовистых бронз. Значение присадки никеля (в виде медноникелевой лигатуры) при плавке высокосвинцовистых бронз для предупреждения ликвации в них.

Техника безопасности при плавке бронз.

Плавка медноцинковых сплавов (латуней). Способы приготовления латуней, их сравнительная характеристика и применение. Исходное сырье при плавке латуней.

Основные стадии технологического процесса изготовления латуней, их значение. Порядок плавки латуней при изготовлении их из чистых металлов и шихты, включающей отходы. Порядок введения цинка при плавке. Возможность выброса металла при несоблюдении порядка введения цинка и последствия выброса металла. Определение готовности латуней.

Особенности плавки кремнистых латуней.

Техника безопасности при плавке латуней.

Плавка медноникелевых сплавов. Способы плавки медноникелевых сплавов в различного типа печах, их особенности и применение. Исходное сырье, необходимое для плавки медноникелевых сплавов.

Основные условия процесса плавки медноникелевых сплавов для получения плотных и качественных отливок.

Особенности плавки мельхиора, нейзильбера, манганина, нихрома и монель-металла.

Техника безопасности при плавке медноникелевых сплавов.

Плавка алюминиевых сплавов. Способы плавки алюминиевых сплавов в различного типа печах. Их сравнительная характеристика и применение. Особенности плавки алюминиевых сплавов. Состав печных газов при плавке алюминиевых сплавов, влияние отдельных газов на алюминий. Растворимость водорода в жидком алюминии.

Основные условия плавки для получения качественных алюминиевых сплавов.

Плавка силуминов. Порядок расплавления основных компонентов сплава. Модификация силуминов, ее сущность и назначение. Применяемые модификаторы. Условия и порядок проведения процесса модификации. Влияние модификации на качество силуминов.

Плавка дуралюмина. Порядок расплавления алюминия, лигатур и отходов. Правила введения магния в расплавленную шихту. Порядок перемешивания и разливки сплава. Очистка сплава путем хлорирования.

Техника безопасности при плавке алюминиевых сплавов.

Плавка магниевых сплавов. Способы плавки магниевых сплавов в различного типа печах. Сравнительная характеристика и применение отдельных способов.

Исходные материалы для плавки магниевых сплавов. Основное условие плавки магниевых сплавов — предохранение сплава от окисления. Покровные флюсы, применяемые при плавке магниевых сплавов. Требования к качеству флюсов для приготовления магниевых сплавов. Подготовка флюсов.

Тигли, применяемые для плавки магниевых сплавов. Алитирование тиглей для увеличения их огнестойкости. Порядок загрузки основных компонентов шихты и флюсов. Температурный режим плавки магниевых сплавов и режим их перемешивания. Температура разливки металла. Мероприятия по предохранению магния от самовозгорания. Техника безопасности при плавке магниевых сплавов.

Плавка баббитов. Способ плавки баббитов. Исходные материалы при плавке баббитов. Подготовка шихтовых материалов. Процесс плавки и разливки баббитов. Особенности плавки высокооловянистых, свинцовооловянистых, никелевых и кальциевых баббитов. Техника безопасности при плавке баббитов.

Контроль качества сплавов. Технические требования, предъявляемые к качеству изготовляемых сплавов цветных металлов по ГОСТу.

Дефекты сплавов: несоответствие марки данного сплава химическому составу, крупнозернистая структура, усадочные дефекты, газовая пористость, засорения и шлаковые включения, трещины

и другие дефекты. Несоответствие сплавов химическому составу марки данного сплава — неисправимый брак. Основные причины этого вида брака. Мероприятия, устраняющие брак по химическому составу.

Основные причины возникновения, меры предупреждения и устранения других (кроме указанных) видов брака и дефектов сплавов.

Понятие об организации технического контроля в литейном цехе. Виды контроля и их содержание. Контроль качества шихтовых материалов. Контроль процесса плавки сплавов цветных металлов. Правила отбора проб исходных материалов и жидкого сплава для установления их химического состава. Способы определения готовности различных сплавов цветных металлов. Понятие о методах определения механической прочности и структуры цветного литья. Контроль качества готовых отливок. Значение дальнейшего усовершенствования методов контроля для получения кондиционных сплавов.

Тема 11. **Механизация и автоматизация процессов плавки и литья цветных металлов и сплавов**

Основные направления механизации и автоматизации литейного производства цветных металлов и сплавов металлообрабатывающих предприятий в свете решений Пленумов ЦК КПСС по техническому прогрессу в промышленности.

Механизация трудоемких процессов подготовки и загрузки шихтовых материалов.

Автоматизация и контроль тепловых процессов при плавке цветных металлов и сплавов.

Механизация процессов разливки металла, выемки из изложниц слитков и их складирование.

Механизация производственных процессов механической обработки отлитых слитков перед прокаткой, отрезка литников, обработка поверхности и т. д.

Механизация транспортных операций в литейных цехах.

Понятие о комплексной механизации и автоматизации производственных процессов плавки и литья.

Тема 12. **Основные сведения по организации и экономике производства**

Роль социалистической промышленности в создании материально-технической базы коммунизма.

Управление промышленностью в СССР. Положение о социалистическом предприятии.

Основные принципы планирования промышленного производства. План — закон деятельности предприятия. Участие рабочих в разработке плана участка, цеха, предприятия.

Права и обязанности администрации, общественных организаций и рабочих. Участие рабочих в управлении производством.

Организация труда на предприятии, в цехе и на рабочем месте.

Себестоимость продукции — основной показатель работы предприятия. Факторы, определяющие себестоимость продукции на рабочем месте, в цехе, на участке и на предприятии. Резервы и пути снижения себестоимости продукции.

Понятие о производительности труда. Пути повышения производительности труда. Значение социалистического соревнования, движения бригад и ударников коммунистического труда для повышения производительности труда.

Общие понятия о научной организации труда (НОТ).

Основы технического нормирования и организации заработной платы. Нормы времени и нормы выработки, методы их расчета. Порядок пересмотра норм.

Система оплаты труда. Тарифная сетка, тарифные ставки и тарифно-квалификационные справочники. Порядок оформления документов для начисления заработной платы.

Система премирования рабочих.

Хозяйственный расчет — основной метод социалистического хозяйствования. Основные принципы хозрасчета на предприятии, в цехе. Прибыль.

Важнейшие направления технического прогресса в данном производстве. Внедрение передовых методов труда.

Порядок рассмотрения и внедрения предложений рабочих-рационализаторов.

Основные сведения из трудового законодательства.

Повторение и учет

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Объяснительная записка	3
Квалификационная характеристика	4
Тематический план и программа производственного обучения . . .	6
Тематический план и программа теоретического обучения	9

Ответственный за выпуск Г. Г. Сережкина

Технический редактор В. Г. Бумагина

Сдано в набор 8/IX 1969 г. Подп. к печати 23/III 1970 г. Формат 60×90 1/16

Объем 1,75 печ. л. Уч.-изд. л. 1,43 Изд. № 2541 Тираж 3000 экз.

Москва, К-51, Неглинная ул., д. 29/14,
Издательство «Высшая школа»

ГЛ-56 Зак. 1503

Ответственный за выпуск *Г. Г. Сереженко*

Технический редактор *В. Г. Бумагина*

Сдано в набор 8/IX 1969 г. Подп. к печати 23/III 1970 г. Формат 60×90¹/₁₆

Объем 1,75 печ. л. Уч.-изд. л. 1,43 Изд. № 2541 Тираж 3000 экз.

Москва, К-51, Неглинная ул., д. 29/14,
Издательство «Высшая школа»

ГПУ-56 Зак. 1503